Série 1. FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON N° 812

CONTRIBUTION EXPÉRIMENTALE

À LA

RECHERCHE DES STREPTOCOQUES

DANS L'AIR ATMOSPHÉRIQUE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 16 Juin 1893

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

PAUL CHATIN

Né le 2 Avril 1865 à Lyon

ANCIEN EXTERNE LAURÉAT DES HOPITAUX DE LYON (PRIX SAINT-OLIVE, 1887)
LAURÉAT DE LA FACULTÉ, 1888
EX-INTERNE DES HOPITAUX DE LYON, 1889





LYON

ALEXANDRE REY, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

4, RUE GENTIL, 4

Juin 1893

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. LORTET. . . . . Doyen
GAYET. . . . . Assesseur.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. DESGRANGES, PAULET, BOUCHACOURT, CHAUVEAU, GLÉNARD.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. LÉPINE. BONDET.
Cliniques chirurgicales.	OLLIER. PONCET.
Clinique obstétricale et Accouchements.	FOCHIER.
Clinique ophtalmologique.	GAYET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GAILLETON.
Clinique des maladies mentales	PIERRET.
Physique médicale	MONOYER.
Chimie médicale et pharmaceutique.	HUGOUNENQ.
Chimie organique et Toxicologie.	CAZENEUVE.
Matière médicale et Botanique.	FLORENCE.
Zoologie et Anatomie comparée.	LORTET.
Anatomie.	TESTUT.
Anatomie générale et Histologie.	RENAUT.
Physiologie.	MORAT.
Pathologie interne.	J. TEISSIER.
Pathologie externe.	BERNE.
Pathologie et Thérapeutique générales	MAYET.
Anatomie pathologique.	TRIPIER (Raymond).
Médecine opératoire.	X.
Médecine expérimentale et comparée	ARLOING.
Médecine légale.	LACASSAGNE.
Hygiène	ROLLET.
Thérapeutique	SOULIER.
Pharmacie.	CROLAS.

PROFESSEUR ADJOINT

Clinique des Maladies des Femmes.	LAROYENNE.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Clinique des Maladies des Enfants	MM. PERRET, agrégé.
Accouchements.	POLLOSSON, —
Botanique.	BEAUVISAGE. —

AGRÉGÉS

MM. AUGAGNEUR.	MM. DIDELOT.	MM. POLLOSSON.	MM. ROUX.
BEAUVISAGE.	GANGOLPHE.	ROCHET.	VIALLETON.
CONDAMIN.	JABOULAY.	RODET.	WEILL.
COURMONT.	LANNOIS.	ROLLET (Étienne)	BOUVEAULT, chargé des fonctions d'agrégé
DEROIDE.	LINOSSIER.	ROQUE.	
DEVIC.	PERRET.		

M. ÉTIÉVANT, Secretaire

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. BONDET, *Président*; M. TEISSIER, *Assesseur;* MM. ROQUE et ROUX, *Agrégés.*

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

LE Dr H. CHATIN

MÉDECIN DES HOPITAUX DE LYON

PROFESSEUR SUPPLÉANT A L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE LYON

A MA MÈRE

A MON GRAND-PÈRE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR BONDET

INTRODUCTION

L'idée première de cette thèse et les conseils pour la mener à bien nous ont été fournis par M. le professeur agrégé Gabriel Roux. M. Roux avait remarqué, il y a déjà longtemps, que le touraillon et même le touraillon non préalablement alcalinisé et naturellement acide était un bon milieu de culture pour les streptocoques *(Comptes rendus de la Soc. de biologie*, 1889, I, p. 507). Dans ses recherches sur le champignon du muguet, il remarqua que ce milieu était également très propre à la culture de celui-ci. Voulant rechercher dans l'air le muguet, il choisit, parmi les milieux solides et liquides, ceux qui étaient le plus propres à donner de belles cultures de ce microorganisme. Il fit passer, au moyen d'un aspirateur, de l'air des salles d'hôpital, choisies parmi celles où s'étaient produits des

cas de muguet, soit dans des liquides, notamment la solution acide de touraillon, soit sur des milieux solides (carotte, citron). Il obtint ainsi, particulièrement sur les carottes et les citrons, de très belles cultures pures de muguet[1]. Il existe donc des milieux particulièrement propres à la culture de telle ou telle espèce de moisissure ou de tel ou tel microbe, milieux à tel point appropriés, que, le microorganisme se développe à l'exclusion de tous les autres germes qui peuvent exister dans l'air à côté de lui. Il serait à souhaiter que, par des tâtonnements successifs, on arrivât à déterminer pour chaque microorganisme ce milieu optimum. Une fois cette connaissance première acquise, on pourrait s'attaquer avec quelque espérance de succès à l'isolement des germes pathogènes de l'air. L'idéal serait de pouvoir, armé de chacun de ces milieux de culture optima, dissocier dans une salle les germes pathogènes que l'air peut contenir. Il s'agirait en somme de reproduire, avec des milieux artificiels, ce qui se produit sur les milieux naturels, c'est-à-dire sur les différentes espèces d'animaux, les différentes variétés et même les individus qui constituent pour tel ou tel microorganisme un milieu optimum et opèrent, parmi les germes de l'air, et à leur dépens, la sélection exclusive de tel ou tel microbe.

Nous avons déjà dit que M. Roux avait pleinement réussi pour le muguet. Les beaux résultats qu'il a

[1] Th. de Vellat, Lyon, 1892.

obtenus sont consignés dans la thèse de M. Vellat (Lyon, 1892). Sur son conseil, j'ai entrepris de tenter le même travail pour les *streptocoques*. Nous avions déjà comme résultats acquis : le développement sur touraillon des streptocoques, et une expérience positive de M. Roux, qui réussit avec le touraillon à recueillir dans l'air d'une salle d'hôpital un streptocoque dont la culture inoculée à un cobaye reproduisit un érysipèle typique, expérience dont M. Roux a d'ailleurs bien voulu nous permettre de publier les détails dans cette thèse.

Je tiens donc, en tête de ce travail, à exprimer toute ma reconnaissance à M. le professeur-agrégé G. Roux, qui a suivi pas à pas dans son évolution ce modeste travail et m'a donné chaque jour, sans se lasser jamais, ses conseils et l'appui de sa compétence reconnue.

Je dois également exprimer ma reconnaissance à M. le professeur Bondet dont j'ai eu l'honneur d'être l'interne pendant deux semestres et qui a bien voulu accepter la présidence de ma thèse.

Après six années d'enseignement reçu dans les hôpitaux, je dois exprimer mes remerciements aux maîtres de mes années d'externat d'abord : M. le professeur Poncet, M. Vincent, M. Bouveret et M. le professeur Teissier.

M. Teissier, depuis, n'a cessé de me témoigner sa bienveillance. Je tiens à lui exprimer ici le témoignage de la reconnaissance que je lui dois.

M. le professeur Renaut a été mon premier maître à

l'internat ; j'ai gardé le souvenir de son enseignement et de l'intérêt dévoué qu'il porte à ses anciens élèves.

Mes autres maîtres de l'internat, M. Aubert et M. M. Pollosson pour la chirurgie, M. Audry et M. Bard pour la médecine, m'ont fait largement profiter dans leurs services de leur savoir et de leur expérience.

Je tiens encore à remercier ici M. le professeur-agrégé Roque de l'intérêt bienveillant qu'il m'a constamment porté pendant les deux semestres où je l'ai eu pour maître.

A MM. Josserand et Mouisset je dois aussi des remerciements tout spéciaux pour la direction si précieuse qu'ils ont bien voulu me donner.

Je n'oublierai pas enfin mon excellent ami B. Lyonnet, qui a bien voulu m'aider à plusieurs reprises pour la partie expérimentale de ce travail.

CONTRIBUTION EXPÉRIMENTALE

A LA

RECHERCHE DES STREPTOCOQUES

DANS L'AIR ATMOSPHÉRIQUE

CHAPITRE PREMIER

Travaux antérieurs concernant la recherche des germes pathogènes dans l'air.

On peut dire que l'étude des microbes de l'air est à la base de la bactériologie. Tous les premiers travaux importants dans cette science eurent comme point de départ l'étude des germes de l'air. C'est ainsi que Lister inventa son pansement occlusif pour défendre les plaies du contact de l'air riche en germes. Quelque temps après, Pasteur démontrait victorieusement l'inanité de la doctrine de la génération spontanée, en montrant que des liquides, rendus aseptiques par isolement de l'air extérieur, demeuraient indéfiniment stériles. Puis sont venus les travaux de Tyndall sur l'air optiquement pur. Les microbes existent donc très nombreux dans l'air. Miquel et un assez grand nombre d'auteurs : Hesse, Petri, Frankland, pour ne citer que les

principaux, les ont même comptés et étudiés avec soin, mais, contrairement à l'espérance dont on croyait pouvoir se flatter au début, les microbes pathogènes ont été rarement trouvés dans l'atmosphère, et l'énumération des travaux relatifs à cette question est facile et rapide.

Cependant, les faits cliniques sont là qui prouvent indubitablement que la contagion par l'air existe. Il est vrai que l'on tend de plus en plus à invoquer la nécessité d'un contact immédiat, précisément peut-être parce que les recherches faites sur l'air sont restées sans résultat; il est vrai aussi que, de plus en plus, on incrimine les microorganismes qui sont nos commensaux ou nos parasites ordinaires, et vivent à l'état de saprophytes innocents, jusqu'au jour où ils acquièrent une virulence plus grande, ou trouvent dans l'organisme débilité un terrain plus favorable.

Ces théories répondent évidemment à des faits, mais pas à tous. Il est certain que l'eau, l'air, le sol peuvent servir de véhicules aux germes pathogènes. Pour l'eau, nous avons des faits bien acquis : la recherche du bacille d'Eberth dans les eaux suspectes a absolument passé dans la pratique. Pour les bactéries du sol, nous sommes en présence de quelques faits précis, notamment pour le tétanos et la gangrène gazeuse.

Pour les germes de l'air, les faits que nous avons à signaler sont plus rares. Ce n'est pas que les recherches aient manqué cependant. Miquel, dans son beau traité *Les Microorganismes vivants de l'atmosphère*, qui date de 1883, cite ses prédécesseurs, Pouchet, Eiselt (de Prague), Chalvet, Thompson, Lemaire, Nepveu et Miflet.

« Tous ces auteurs, dit-il, ont constaté dans l'atmo-

sphère des hôpitaux la présence d'abondantes bactéries, de globules de pus, mais leurs recherches en sont demeurées là ». Aussi Miquel, se borne-t-il à des recherches purement quantitatives, et, relativement aux maladies zymotiques, il se contente d'établir le parallélisme de la courbe des maladies contagieuses avec celle du nombre des microorganismes atmosphériques.

« Les bactéries récoltées dans les salles d'hôpitaux, cultivées et inoculées aux animaux vivants, dit-il, sont presque toutes inoffensives. Injectées dans le sang, les tissus divers, elles sont résorbées rapidement sans laisser de traces de leur passage. » En se servant du sérum humain (liquide d'hydrocèle, de pleurésie) ou du jus de viande, l'auteur avoue que, là encore, ses recherches sont restées sans résultat. Sur ses innombrables expériences l'auteur n'a que deux cas où ses cultures se soient montrées pathogènes.

« Le premier organisme microbien tombé sous ma main, dit-il, est un micrococcus d'apparence commune, un peu plus petit cependant; injecté sous la peau des lapins et des cochons d'Inde, il y produit rapidement un abcès qui guérit le plus souvent, mais peut se terminer par infection purulente chez les animaux âgés. » Les cultures des abcès métastatiques ont donné à l'auteur de très nombreux microbes différents.

« Le second organisme pathologique trouvé dans les salles de malades est, dit Miquel, un bacille grêle produisant une adénopathie dont les suites ont toujours été bénignes. » D'autres microorganismes produisent des lésions plus inconstantes, telles que des inflammations passagères des tissus où on les injecte, ou des chancres rongeurs.

Tels sont les faits connus en 1883. Voyons maintenant quels sont les travaux expérimentaux parus depuis dix ans sur la question.

Les recherches devaient porter, pour avoir chance d'aboutir, sur des microbes qu'on pouvait supposer très répandus dans l'air, notamment sur les microorganismes produisant des infections pulmonaires ou sur les germes causes des suppurations et des infections des plaies chirurgicales.

Pour la tuberculose, dont, semble-t-il, le germe doive être suspendu à profusion dans l'air des salles d'hôpital, on n'a eu aucun résultat absolument probant, c'est-à dire dans lequel le bacille de Koch ait été recueilli directement dans l'air circulant. Les recherches inverses, consistant à tuberculiser des animaux par inhalation de poussières bacillifères préparées ont réussi au contraire entre les mains de Tappeiner, Weichselbaum, Cadéac et Mallet.

William [1] le premier, en 1883, annonça qu'il avait isolé le bacille de Koch, à l'aide de plaque de gélatine placées dans les conduits de ventilation de salles de phtisiques. Mais son affirmation se basait sur de simples caractères morphologiques sans cultures ni inoculations consécutives.

Celli et Guarnieri [2] décrivaient d'ailleurs la même

[1] *The Lancet*, 1883, juli 28, p. 135 136.

[2] Celli et Guarnieri, Sopra talune forme cristalline que potrebbero simulare il bacillo del tuberculo *(Atti delle R. Accad. dei Lincei delle classe di scienze, etc.*, 17 juin 1883, Bd., XV).

Dall' Istituto anotomico patologico di Roma *(Archivio per le scienze mediche*, vol. VII, Nr. 16).

année, dans les crachats des tuberculeux, des cristaux de palmitine et de stéarine pouvant être confondus avec le bacille de Koch et se colorant aussi par la méthode de Weigert.

Ils annonçaient aussi que leurs recherches pratiquées, en faisant passer par aspiration de l'air d'une salle contenant des phtisiques, n'avaient pas donné de résultat.

Von Wehde [1] en plaçant des plaques glycérinées dans les milieux habités par des phtisiques pauvres, c'est-à-dire en se plaçant dans les meilleures conditions possibles de succès (air confiné, poussières incessamment souillées par les crachats) n'a pu recueillir aucune culture, et même ses inoculations de glycérine infectée sont restées sans succès.

Nicolas [2], en condensant la vapeur d'eau des salles d'inhalation des phtisiques du Mont-Dore, n'a pu recueillir aucun bacille. Les cultures sont restées stériles, les inoculations ont été négatives.

Baumgarten [3] tenta de tuberculiser des lapins, en leur inoculant le produit obtenu par la culture de tampons de coton exposés à l'air libre dans une pièce dont on avait préalablement souillé le plancher avec des cultures de bacilles de Koch. Ses recherches restèrent sans résultat.

[1] Von Wehde, Ueber Infectiosität der Luft in Raumen welche von Phtisikern bewohnt werden (*Aertzl. Intelligenzblatt*, n° 17-18, 1884).

[2] Nicolas, La contagion de la tuberculose et les séances d'inhalation au Mont-Dore (*Sem. méd.*, n° 80).

[3] Baumgarten, *Lehrbuch der pathol. Mykologie*, 1888, Abth., I, S. 617).

Les recherches de Flügge[1] et de Bollinger[2] sont également demeurées sans succès.

Cornet[3] au contraire réussit, il est vrai, à tuberculiser des animaux par des inoculations de cultures provenant des poussières des murs et du sol, mais il avoue lui-même que toutes les recherches pratiquées par lui, à l'aide de la méthode de Petri, sur l'air même des salles de phtisiques, sont restées sans résultat.

L'auteur suppose que les poussières sont déposées sur les murs par l'air, ou, tout au moins, peuvent au moindre contact souiller celui-ci, mais toutes ses recherches ont porté sur les murs avoisinant immédiatement les lits, et il est aisé dans ce cas d'en expliquer la contamination par le contact immédiat des malades. Ceci paraît d'autant plus probable, que l'auteur avoue qu'il était possible de prévoir le résultat négatif ou positif des recherches, suivant que les malades dont il examinait les chambres usaient du crachoir ou bien crachaient par terre ou dans des mouchoirs.

Cornet se servait d'éponges humectées dont il frottait les murs suspects. L'éponge était ensemencée sur bouillon, et des cobayes, recevaient dans le péritoine les cultures obtenues. C'est là, comme nous le verrons, un procédé

[1] Flügge, *Die Microorganismen*, 1886.

[2] Bollinger *Zur Ætiologie der Tuberkulose.*

[3] Cornet, Experimentale Untersuchungen über Tuberkulose (*Wiener med. Woch.*, 1888).

Die Verbreitung der Tuberkelbacillen ausserhalb des Körpers (*Zeitsch. f. Hyg.*, V. 1889).

Die Prophylaxis der Tuberkulose (*Berl. klin. Woch.*, 1889).

assez semblable au nôtre. Il consiste, en somme, à charger l'organisme du cobaye de faire, parmi les germes nombreux d'une culture impure, la sélection du bacille de Koch.

Nous avons agi de même pour le streptocoque en nous servant du lapin.

388 animaux furent inoculés par Cornet avec 145 échantillons de poussière, 311 furent inoculés avec les cultures provenant des poussières de salles occupées par des phtisiques. 167 moururent peu de jours après; 59 sacrifiés furent trouvés tuberculeux, 85 restèrent sains.

Sur 77 animaux inoculés avec des poussières provenant de lieux non suspects, 37 moururent d'autres maladies, 40 restèrent sains.

Il est regrettable que l'auteur ne mentionne pas de quelles maladies sont morts tous les cobayes qui succombaient rapidement avant que la tuberculose ait eu le temps de se développer.

Cornet, avons-nous dit, essaya de recueillir le bacille de Koch dans l'air même des salles.

Il employa, dans ce but, le procédé de Pétri, consistant à faire passer de grandes quantités d'air sur un filtre de sable stérilisé. Ce sable était ensuite ensemencé dans du bouillon et la culture inoculée dans le péritoine à des cobayes. Les quantités d'air qu'il fit passer varièrent dans ses 5 expériences, entre 250 et 500 litres. Sur 5 expépériences, 3 furent faites dans des salles de phtisiques. Sur 14 cobayes inoculés, les uns moururent de péritonite, d'autres restèrent sains. Aucun ne contracta de tuberculose.

Pour la pneumonie il existe quelques résultats positifs.

Encore, toutes les recherches ont-elles porté sur le pneumocoque de Friedländer et non sur celui de Talamon et Fränkel, ce qui enlève aux résultats acquis une grande partie de leur valeur.

Pawlowsky,[1] en 1885, recueillit sur des plaques de verre gélatinées, dans son laboratoire où plusieurs garçons avaient été successivement atteints de pneumonie, des microbes qui se développèrent en colonies, que l'auteur, à leurs caractères, reconnut pour être dues au pneumocoque de Friedländer. Des inoculations à 2 rats, 2 lapins, 1 cobaye et 3 chiens furent suivies de succès.

Uffelmann[2], en 1887, en exposant dans une cave, dont depuis plusieurs mois il étudiait les germes, des tranches de pomme de terre, obtint des cultures qui lui donnèrent des microbes ayant tous les caractères des pneumo-bacilles de Friedländer. Malheureusement, l'auteur ne cite aucune inoculation consécutive et s'en tient uniquement aux caractères morphologiques.

Nous pourrions encore citer les recherches d'Emmerich qui trouva le pneumocoque dans la poussière des fentes du parquet d'une salle où s'était produite une épidémie de pneumonies, quoique ces faits relèvent plus de l'étude des microorganismes du sol que de ceux de l'air.

Tels sont les faits relatifs aux maladies infectieuses les plus fréquentes des organes respiratoires.

[1] *Berl. klin. Woch.*, 1885, n° 22.
[2] Uffelmann, *Arch. f. Hyg.*, 1867.

Les recherches concernant les staphylocoques et les streptocoques ont peut-être été un peu plus heureuses.

Pour les staphylocoques, nous avons les travaux d'Ullmann qui datent de 1888[1]. L'auteur mentionne comme ayant isolé des staphylocoques de l'air avant lui, Pawlowsky, qui avait trouvé le *Micrococcus citreus*, et Eiselsberg, l'*aureus*.

L'auteur employait des plaques de gélatine ou d'agar qu'il exposait pendant un certain temps, une heure au moins à l'air libre. Il examinait ensuite toutes les colonies liquéfiant la gélatine; celles qui étaient composées de microcoques étaient recueillies, cultivées et inoculées nous dit l'auteur. Malheureusement le mémoire ne donne pas les résultats de ces inoculations et ne dit pas si, pour le trés grand nombre de colonies de staphylocoques (c'est de centaines en effet qu'il s'agit), énumérées dans les colonnes de ses statistiques, cette confirmation expérimentale a toujours été obtenue. Il est en tout cas difficile de le croire. L'auteur pense avoir démontré les propositions suivantes: les staphylocoques absents ou du moins très rares dans régions élevées de l'air sont très abondants dans tous les lieux habités; ils sont plus abondants en été qu'en hiver; leur nombre est soumis à certaines oscillations journalières, comme Miquel l'avait signalé pour les microorganismes de l'atmosphère en général; il y a diminution des germes pendant la soirée et pendant la nuit; les chambres inhabitées en contiennent moins que les lieux habités, et, parmi ceux-ci, il y a de grandes différences, suivant qu'il s'agit de pièces peu habitées, ou au

[1] Ullmann, *Zeitsch. f. Hyg.*, IV, 1888.

contraire de salles d'hôpital, d'écuries ou de lieux d'aisance.

Tous ces faits sont appuyés sur les chiffres des colonies obtenues qui varient, suivant les conditions, entre 1 et 100. On comprend, devant ces chiffres, que l'auteur ait été obligé de limiter son étude aux staphylocoques etait renoncé à rechercher en même temps les streptocoques comme il en avait l'intention tout d'abord. On comprend de plus devant de tels chiffres, que la confirmation expérimentale ait dû être l'exception et non la règle dans tous ces faits, et que, les caractères morphologiques eux-mêmes si incertains n'ont pu être étudiés dans tous les cas d'une façon bien approfondie.

Ce travail, en somme, renferme beaucoup trop de faits pour ne pas laisser place au doute sur la valeur de ceux-ci, et mieux eût valu, semble-t-il, quelques faits solidement établis que cette multitude d'observations forcément peu précises.

D'après d'autres auteurs, la recherche dans l'air des staphylocoques ne serait pas aussi facile que le dit Ullmann.

Weltz notamment, dans un travail paru en 1892 sur les microorganismes de l'air à Fribourg-en-Brisgau et ses environs, mentionne une seule fois le staphylocoque doré parmi la très nombreuse série des microbes recueillis qu'il étudie et décrit minutieusement d'après tous leurs caractères morphologiques et de culture.

Nous arrivons enfin aux recherches sur les streptocoques.

[1] Weltz, *Zeitsch. f. Hyg.*, 1892.

Le principal travail est celui d'Eiselsberg [1] qui publia à ce sujet un important mémoire en 1887.

L'auteur emploie lui aussi la méthode des plaques de gélatine exposées à l'air libre pendant un certain temps. Il décrit d'abord les différentes formes et les caractère des cultures obtenues dans les salles où il n'existait aucun érysipèle. Les plaques de gélatine ou d'agar étaient placées entre les lits ou au-dessous de ceux-ci, puis portées à la chambre humide.

L'auteur plaça successivement dans la même pièce, tous les jours, pendant quatre jours, cinq plaques, de midi à midi et demi.

Pendant les quatre jours suivants, il exposa dans la même pièce cinq plaques, mais de quatre à quatre heures et demie après le balayage de la salle.

Dans ce dernier cas, il trouva le nombre des colonies à peu près double, mais les espèces décrites étaient les mêmes, c'est-à-dire six ou sept espèces différentes, non pathogènes; une seule fois il trouva un microcoque qui lui présenta les caractères du *Staphylococcus pyogenes aureus*.

En 1885, l'auteur profita d'une épidémie d'érysipèle dans une salle de chirurgie. Les malades étant en pleine période de desquamation, il exposa dessous et entre les lits deux plaques de gélatine et une d'agar. Il laissa pousser à la température de la chambre sous cloche.

Le troisième jour, outre les colonies ordinaires, il se développa une petite colonie blanche, ronde, qui se

[1] Eiselsberg, *Langenbecks Archiv*, Bd 35, 1887.

montra comme formée par des microcoques disposés en chaînettes. L'auteur obtint ainsi de belles cultures de streptocoques, soit par piqûre, soit par strie sur gélatine, sur agar ou sur sérum.

Sept lapins furent inoculés à l'oreille avec la troisième génération (culture datant de trois jours). L'inoculation fut faite avec l'aiguille de platine, préalablement trempée dans la culture et introduite dans une petite plaie sous-cutanée. Sur les sept inoculations l'auteur obtint quatre succès, c'est-à-dire que dans quatre cas il se développa le lendemain une petite rougeur qui, large d'abord comme une lentille, atteignit le diamètre d'un kreutzer. Il y avait, en même temps, vaso-dilatation et élévation de la température locale. Trois oreilles furent amputées, durcies et coupées. Dans les trois, l'examen microscopique révéla des microcoques en petits groupes ou en chaînettes.

Cinq autres lapins furent inoculés par injection sous-cutanée, au moyen de la seringue de Koch, avec quelques gouttes d'une culture (troisième génération, troisième jour) sur gélatine préalablement liquéfiée à 30 degrés. Un insuccès et quatre succès semblables aux précédents. Une oreille amputée, durcie et débitée en coupes révéla également le streptocoque.

Donc, sur douze lapins inoculés, dix réactions évidentes avec constatation, quatre fois, que le streptocoque était bien l'agent de cette réaction.

Comme expérience témoin, l'auteur produisit deux fois sur quatre des phénomènes semblables, avec une culture de streptocoques envoyée de Berlin et, deux fois sur trois, avec une culture personnelle obtenue par ensemencement de la sérosité d'un érysipèle.

L'auteur fit encore deux nouvelles expériences conduites de la même façon. Six plaques d'agar furent exposées dans le voisinage immédiat du lit d'un érysipélateux ; une fut même placée sur l'oreiller, tout à fait contre la tête. Le quatrième jour apparut une colonie de streptocoques dont les cultures de la troisième génération (troisième jour) furent inoculées à trois lapins. Deux insuccès et un succès confirmés toujours par l'examen pathologique de l'oreille.

Dans une troisième expérience, l'auteur ne put arriver à déceler sur ces plaques de colonies de streptocoques.

L'auteur ajoute à la fin de son travail qu'Emmerich a réussi à isoler de l'air au moyen d'un appareil aspirateur des streptocoques. Le résultat de ce travail avait été communiqué par l'auteur à une société médicale de Berlin et il nous a été impossible de retrouver cette communication dans les comptes rendus des journaux allemands.

Le Dr Baboukhine[1], de Moscou, étudiant depuis plusieurs années l'atmosphère des hôpitaux de cette ville au point de vue des microbes pathogènes, n'a trouvé le streptocoque de l'érysipèle que deux fois dans l'air des salles, et cela en 1889 en pleine épidémie de grippe. Ses deux expériences positives ont été faites avec l'appareil de Hesse. Il obtint dans un cas une seule colonie et dans l'autre quatre. Sur les deux salles en question, notons que l'une avait été fermée à cause de la fréquence des cas d'érysipèle. Nous regrettons de n'avoir pu nous procurer le détail des expériences pour savoir si des inocu-

[1] J. Teissier, *L'influenza de 1889-90 en Russie*, Rapport de mission adressé à M. le Ministre de l'Instruction publique, Paris, Baillière, 1891.

lations ont confirmé les caractères pathogènes des streptocoques.

L'auteur mentionne également et presque dans toutes les salles dont il a examiné l'air, la présence des staphylocoques.

Ces faits, rapprochés de ceux d'Ullmann, permettent de supposer que ce dernier microbe est beaucoup plus fréquent dans l'air que le premier.

Ajoutons enfin qu'Achalme (th. Paris, 1892) dans un travail, en grande partie expérimental, récent et très complet sur l'érysipèle, annonce qu'il n'a jamais pu trouver le streptocoque dans l'air. Il assure même, contrairement aux faits signalés par Eiselsberg que le stretptocoque n'existe, ni dans les squames, ni dans la sérosité des phlyctènes, ce qui, on le comprend, diminuerait de beaucoup les chances de contamination de l'air par les érysipélateux. Mais là, comme toujours, en ces sortes de travaux, ce sont les faits positifs qui seuls ont de la valeur et ceux-ci ne peuvent en rien être infirmés par les faits négatifs.

Enfin, nous complèterons notre liste des recherches sur les microbes pathogènes de l'air en signalant tous les essais tentés sans succès relativement aux germes de l'impaludisme, de la fièvre typhoïde et du choléra.

Pour l'impaludisme, le nom seul de malaria indique que la théorie de l'infection par l'air répondait aux données cliniques et aux idées médicales de tous les temps.

Les recherches tentées avant la découverte de l'hématozoaire n'ont rien donné de précis.

Tels sont les travaux de Salisbury entrepris sur l'air des marais de l'Ohio et du Mississipi en 1866. Tels sont

les travaux de la Commission lyonnaise chargée en 1872 de recherches dans l'air des marais de la Bresse.

Depuis les études nombreuses sur l'hématozoaire, les résultats n'ont pas été plus brillants ce qui se conçoit très bien, puisque le parasite de Laveran ne se cultive pas sur les milieux artificiels. Aussi Laveran a-t-il toujours échoué dans ses études de l'air des marécages ainsi que les auteurs italiens qui se sont occupés de la question après lui.

Pour le choléra, les recherches n'ont pas manqué non plus, mais se sont toujours montrées infructueuses. Citons pour l'épidémie de 1848 les recherches de Ehrenberg, Brittan, Meyer, Robin et Pouchet ; celles de Tompson, en 1854. Depuis la découverte du bacille virgule il n'existe aucun travail à ce propos, sauf celui d'Héricourt qui démontra que la forme du bacille virgule est fréquente dans l'air et dans l'eau, mais que la plupart du temps ces microorganismes ne sont pas pathogènes. Son travail, d'ailleurs, n'est basé que sur des données morphologiques et ne comporte aucune tentative d'inoculation.

Enfin, relativement au bacille d'Eberth, on peut citer les faits et les expériences de Chour[1]. Ce médecin russe montra que la désinfection complète d'une chambre de caserne, où avait eu lieu une épidémie de fièvre typhoïde, supprimait radicalement l'épidémie qui persistait au contraire dans les chambres voisines. Il serait également parvenu à déceler le bacille d'Eberth dans les poussières et l'entrevous de la chambre incriminée.

[1] Rapport de Vaillard à la Société médicale des hôpitaux, 1889.

Quant à l'infection par l'air lui-même, les recherches expérimentales, jusque-là, s'étaient montrées sans résultat, notamment celles de Chantemesse et Vidal [1]. Sicard[2], au contraire, en étudiant l'air expiré chez les typhiques serait arrivé neuf fois sur dix à trouver le bacille d'Eberth. Nous ferons remarquer seulement que ces recherches vont à l'encontre de tous les travaux sur l'air expiré considéré jusque-là comme aseptique, d'après les travaux de Strauss et Würtz, Grancher, Charrin, etc. Peut-être des particules solides ou liquides ont-elles, malgré toutes les précautions prises, pénétré dans l'air de barbotage. En tout cas, il est prudent de rester sur ce point-là, jusqu'à plus ample information, dans une prudente réserve.

En somme, on le voit, les faits positifs signalés ne sont pas nombreux et, parmi ceux-ci, plus d'un est-il sujet à la critique.

Les seuls faits absolument établis nous paraissent être ceux de Cornet d'abord, pour la tuberculose ; mais nous ferons remarquer que, s'il a obtenu des résultats avec la poussière des salles, ses recherches sur l'air même ne lui en ont pas donné ; puis ceux d'Eiselsberg, sur le streptocoque, qui paraissent inattaquables. Quant à ceux d'Ullmann, relativement aux staphylocoques, nous avons dit déjà que cet énorme travail d'énumération et de statistique manque de base absolument solide.

[1] Charcot-Bouchard, *Traité de médecine*, I.
[2] *Semaine médicale*, 20 janvier 1892.

CHAPITRE II

Méthode employée pour les prises d'air et milieux de culture utilisés.

Toutes nos expériences ont été faites en faisant passer un certain volume d'air dans des milieux de culture liquides. Nous nous sommes servis de *l'appareil de Strauss et Würtz*. L'aspiration était faite au moyen d'un grand flacon plein d'eau dont l'écoulement produisait un appel d'air de volume connu. Les volumes d'air ainsi soumis à l'examen ont varié entre *20 litres* au moins et *70 litres* au plus.

Les milieux liquides employés étant de faible densité et peu visqueux, nous n'avons pas eu besoin d'ajouter à ceux-ci une goutte d'huile, comme le conseille Würtz, pour empêcher que le liquide mousse et s'écoule ainsi par l'orifice du tube aspirateur.

Il est bon de noter cependant que l'aspiration ne doit

pas être trop rapide et que la partie amincie du tube de Würtz doit seule être remplie de liquide pour empêcher ce phénomène gênant de se produire.

La méthode d'aspiration à l'aide du déplacement d'une quantité connue de liquide a l'avantage de ne pas comporter d'appareil compliqué difficile à transporter et de n'exiger ni pompe, ni compteur à gaz; cependant nous ne nous dissimulerons pas que la manœuvre de cet appareil est assez fastidieuse et incommode et qu'elle a l'inconvénient de prendre beaucoup de temps. Pour faire passer dans notre appareil 50 à 60 litres d'air, et c'est en moyenne le volume sur lequel ont porté chacune de nos expériences, il faut de 30 à 45 minutes environ.

Les milieux liquides que nous avons employés ont été le *touraillon acide* et le *bouillon phéniqué.* Ce dernier milieu nous avait été conseillé par M. Roux, qui avait constaté à plusieurs reprises, à l'occasion de ses recherches sur le bacille typhique, que les formes en chaînettes se développaient bien dans ce milieu acide.

Dans nos deux premières expériences la solution de touraillon a été préparée de la façon suivante :

100 grammes de touraillon ont été portés dans un litre d'eau à l'ébullition pendant un quart d'heure, exprimés, filtrés à plusieurs reprises et stérilisés à l'autoclave à 115° pendant un quart d'heure. On obtient ainsi un liquide suffisamment clair pour laisser juger du trouble produit par le développement des germes, mais qui laisse cependant déposer à la longue un peu de matière colorante sur les parois des tubes. Pour éviter cet inconvénient, nous avons réduit la quantité de touraillon de 10 à 5 pour 100 dans nos expériences suivantes, afin d'obtenir

un milieu plus clair. Le titre acide de la solution correspond à : $0^{gr},34$ d'HCl.

En ajoutant 10 pour 100 de gélatine, nous avons obtenu des tubes de gélatine au touraillon très claire et sur lesquels le développement des streptocoques se fait bien.

CHAPITRE III

Prises d'air faites dans des salles contenant des malades atteints d'érysipèle

§ 1. Expériences faites avec la solution de touraillon

Nos recherches ont porté : 1° *sur l'air de salles où l'on pouvait croire à la présence de streptocoques*, c'est-à-dire contenant des malades atteints d'érysipèle soit à la période d'état, soit à la période de desquamation; 2° *sur l'air recueilli dans des endroits où l'on était en droit de croire à l'absence de ces micro-organismes.*

Nous diviserons donc l'exposé de nos expériences en deux groupes.

1° Résultats obtenus avec l'air de salles infectées.

2° Résultats obtenus avec l'air supposé pur de streptocoques.

Ce sont les expériences relatives à la première catégorie que nous relatons dans ce chapitre.

Nous examinerons d'abord les expériences faites à l'aide de la solution de touraillon acide, puis celles dans lesquelles nous avons employé le bouillon phéniqué.

Nous devons dire immédiatement que les résultats obtenus avec le touraillon ont été dans la proportion de cinq positifs sur sept.

Avec le bouillon phéniqué nous n'avons pas obteuu de succès et nous avons dû abandonner ce liquide pour continuer nos recherches uniquement avec le touraillon acide comme milieu de culture.

Nous allons donc mentionner successivement ces diverses expériences.

Expériences avec le touraillon

Expérience I

C'est l'expérience faite par M. G. Roux et qui a servi, comme nous l'avons dit, de point de départ à ce travail.

M. Roux fit passer, le 15 décembre 1892, *60 litres d'air* dans une solution de touraillon acide à 10 pour 100.

La salle où fonctionna l'appareil était la salle Saint-Roch, service de M. le professeur Bondet à l'Hôtel-Dieu, qui, à ce moment-là, ne contenait pas de malades atteints d'érysipèle, mais en avait contenu quelque temps auparavant.

Le tube de Würtz fut mis à l'étuve à 37° pendant deux jours.

M. Roux fit au bout de ce temps l'examen du liquide; il trouva le touraillon très légèrement trouble, et dans le fond, un dépôt dense très abondant. L'examen de ce dépôt révéla qu'il était formé par des streptocoques à l'état de culture paraissant pure.

Quelques gouttes ensemencées dans un tube de touraillon donnèrent une culture pure de micrococques groupés en chaînettes assez longues de 5 à 10 éléments.

Un cobaye fut inoculé avec 1 centimètre cube de cette culture dans le tissu cellulaire sous-cutané du dos, la peau ayant été préalablement soigneusement rasée et désinfectée. Six jours après, il se développa, autour du point inoculé, une dermite vésiculeuse caractérisée par de la rougeur, un œdème de la peau limité par un bourrelet périphérique, et des vésicules qui se changèrent bientôt en pustules. Il existait en même temps de l'élévation de la température centrale avec de courtes oscillations de 5 dixièmes de degré environ. M. Augagneur, qui vit l'animal à cette période, trouva que cette éruption rappelait assez bien l'érysipèle bulleux, tel qu'on l'observe chez l'homme au niveau du cuir chevelu. Le cobaye guérit complètement, en 8 jours, avec une induration limitée de la peau, qui persista plusieurs semaines environ.

Le 18 janvier, c'est-à-dire un mois après, M. Roux nous confia sa culture primitive en nous priant d'essayer si elle était encore virulente.

Un tube de touraillon liquide et un tube de touraillon gélatiné, ensemencés avec cette culture, restèrent stériles.

Trois cobayes, inoculés sous la peau du dos avec 1 centimètre cube de culture, ne manifestèrent aucune réaction, ni locale, ni générale.

Ces résultats n'ont d'ailleurs rien d'étonnant, d'après ce qu'on connaît sur la virulence du streptocoque qui est toujours très passagère. De plus, les cobayes sont en général très résistants à l'infection par le streptocoque, et il fallait que la culture initiale fût très virulente pour produire le résultat décrit. Toutes nos tentatives d'inoculations consécutives avec des cultures de streptocoques ont échoué chez le cobaye, alors qu'elles produisaient chez le lapin des érysipèles manifestes.

Expérience II

La prise d'air est faite le 8 janvier dans la salle Montazet, service de M. le professeur Teissier.

L'appareil est installé auprès du lit d'une jeune fille atteinte d'un érysipèle de la face. C'est sa première atteinte d'érysipèle. L'érysipèle date de cinq jours ; il existait la veille quelques vésicules au moment de l'expérience ; l'érysipèle commence à desquamer.

L'appareil est placé à un mètre du lit environ. Il se produit dans la salle un va-et-vient incessant causé par la visite des parents qui a lieu ce jour-là. Le balayage a eu lieu le matin.

Il n'existe dans la salle aucun autre cas d'érysipèle, ni aucun cas de suppuration quelconque.

On fait avec deux tubes de Würtz deux prises d'air consécutives.

Dans le premier tube on fait passer *12 litres d'air*.

Dans le deuxième on en fait passer *48*.

Les deux tubes immédiatement après sont mis à l'étuve à 37°.

Le tube n° 1 dans lequel avaient passé 12 litres d'air seulement, présente un léger trouble sans dépôt au fond et seulement après six jours d'étuve.

L'examen microscopique de ce dépôt révèle des micro-coques ne présentant rien de particulier.

L'ensemencement d'une goutte diluée de ce liquide sur tube d'Esmarch de gélatine au touraillon reste stérile.

Le tube n° 2 au contraire où l'on avait fait barboter 48 litres d'air montre dès le premier jour un très léger trouble accompagné d'un sédiment assez abondant. Le dépôt augmente beaucoup le deuxième jour.

L'examen microscopique de ce dépôt révèle une culture qui paraît pure de micrococques, soit isolés, soit groupés par deux, soit en chaînettes de 4 ou 5 grains. Ces microbes sont immobiles.

Pour s'assurer de la pureté de la culture, une goutte diluée du liquide est ensemencée sur tubes d'Esmarch au touraillon gélatiné. Au bout de deux jours on obtient des colonies ayant toutes les mêmes caractères. Ce sont de petits points blanchâtres à peine surélevés et ne liquéfiant pas la gélatine. L'examen microscopique révèle de courtes chaînes de 4 à 5 éléments.

Un tube de touraillon gélatiné ensemencé en strie avec une de ces colonies, donne une *culture pure de strepto-coques*.

Un lapin et un cobaye ont été innoculés avec la première culture, c'est-à-dire avec la culture datant de deux

jours seulement et en même temps que se faisait l'ensemencement sur tube d'Esmarch.

Le cobaye a reçu un centimètre cube de culture dans le tissu cellulaire sous-cutané de la région dorsale. Il n'a présenté aucun phénomène de réaction locale ou générale.

Le lapin a reçu un centimètre cube dans le tissu cellulaire sous-cutané de la base de l'oreille. Ce lapin a eu le lendemain un peu de rougeur et de chaleur locale à la base de l'oreille.

Ces phénomènes étant très légers, nous avons considéré le résultat comme négatif. D'après les faits obtenus consécutivement, nous croyons que, si à ce moment la sérosité recueillie au point enflammé avait été mise en culture, nous aurions recueilli des streptocoques.

Nous avions donc isolé dans notre expérience II des streptocoques que nous jugions comme tels, d'après les cultures, et d'après les caractères morphologiques. La confirmation expérimentale manquait faute de virulence du microorganisme probablement.

Nous avons essayé alors, sur les conseils de M. Roux, de rendre notre culture plus virulente en la reportant sur une solution de touraillon additionnée de 1 pour 100 d'acide lactique, mais sans résultat.

Nous avons également échoué en tâchant de diminuer la résistance d'un lapin par une injection sous-cutanée d'une solution d'un centimètre cube d'acide lactique à 4 pour 100. L'injection de 2 centimètres cubes de la culture déjà ancienne il est vrai, à la base de l'oreille, n'a donné aucun résultat.

Expérience III

Prise d'air faite dans une des cabines d'isolement située dans les baraquements provisoires le 20 février.

Cette cabine renferme une malade atteinte d'un érysipèle de la face et venant de la salle Saint-Paul, où elle était en traitement pour un kyste de l'ovaire depuis un mois.

La malade à quarante ans environ; c'est la première fois qu'elle est atteinte d'un érysipèle de la face; celui-ci a débuté il y a neuf jours par l'angle interne de l'œil et est actuellement en desquamation. Il existe un abcès de la paupière supérieure droite qui laisse sourdre du pus.

La prise d'air est faite auprès du lit. Le tube de Würtz est placé à côté de la tête de la malade.

La salle est petite, aussi mal aérée que possible, et a déjà à plusieurs reprises conténu des malades atteints d'érysipèle.

On fait passer dans le milieu de culture qui est toujours le touraillon acide préparé comme nous l'avons indiqué *50 litres d'air.*

Le tube de Würtz est mis à l'étuve à 37° pendant deux jours.

L'examen microscopique de la culture révèle dans un dépôt floconneux peu abondant une culture presque uniquement composée de *sarcines*. On n'aperçoit *aucune chaînette de streptocoques.*

Devant cet insuccès nous ne cherchons pas à étudier la culture et aucune inoculation n'est faite.

Expérience IV

Prise d'air faite le même jour dans un cabinet d'isolement voisin du précédent.

Les conditions sont les mêmes, c'est-à-dire que le cabinet a déjà, à plusieurs reprises, contenu des malades atteints d'érysipèle et que la pièce est petite et aussi mal aérée que possible.

La malade vient de la salle Saint-Paul où elle était en traitement depuis un mois pour une ostéite du pied. Elle est atteinte d'un érysipèle de la face datant de cinq jours à forme phlycténulaire.

Le tube de Würtz est placé à côté du lit de la malade.

La prise d'air est faite à 5 heures du soir ; le balayage se fait le matin.

On fait passer dans le tube de Würtz *50 litres d'air*.

Ce tube est mis à l'étuve à 37° et, au bout de deux jours, on observe une culture absolument semblable à celle de l'expérience précédente, c'est-à-dire où les *sarcines sont de beaucoup l'élément dominant* à l'état de culture presque pure.

Là encore aucun essai de dissociation ou d'inoculation de la culture obtenue à des animaux n'est pratiqué.

Expérience V

Prise d'air faite le 28 avril à côté du lit d'un malade atteint d'un érysipèle de la face et couché dans la salle Saint-Maurice, service de M. le Dr Vinay.

Le malade est soigné dans la salle depuis un mois pour une bronchite chronique.

L'érysipèle date de deux jours. C'est le premier érysipèle dont est atteint le malade. Le début a eu lieu par l'angle interne de l'œil gauche. Au moment de l'expérience le malade présente un érysipèle phlycténulaire en pleine évolution.

Le milieu employé est toujours la solution de touraillon, acide à 5 pour 100.

Le tube de Würtz est placé à la tête du lit, et on y fait passer *72 litres d'air*. Il est immédiatement porté à l'étuve à 36°.

L'examen microscopique de la culture obtenue est fait au bout de trois jours, c'est à-dire le 1er mai.

On constate que le liquide est légèrement trouble et qu'il existe au fond du tube un dépôt assez abondant.

Ce dépôt contient deux sortes de microorganismes bien différents :

1° Des bacilles environ deux fois plus longs que larges, et groupés en longues chaînettes immobiles rappelant assez bien une des nombreuses formes décrites par Miquel de microorganismes de l'air ;

2° De nombreux microcoques groupés en amas ou isolés, mais parfois aussi constituant des *chaînettes de 4 à 5 grains*.

Cette culture portée sur bouillon et sur touraillon nous a donné des cultures plus pures, mais non encore complètement de streptocoques. Les chaînettes étaient un peu plus longues dans la culture sur bouillon que dans celle sur touraillon.

Mais, dans la crainte de voir notre culture initiale perdre

de sa virulence, ce n'est pas avec ces cultures de deuxième génération que nous avons tenté des inoculations, mais avec la culture initiale impure.

Nous pensions que, puisqu'il était impossible d'obtenir des cultures pures rapidement, et que, d'autre part, le streptocoque perdait rapidement sa virulence, la sélection parmi les germes de l'air, commencée par le milieu de culture, pourrait s'achever sur un animal particulièrement propre au développement du streptocoque de l'érysipèle, c'est-à-dire sur le lapin.

Nous avons donc inoculé dans le tissu cellulaire sous-cutané de la base de l'oreille d'un lapin 2 centimètres cubes de notre culture initiale. La quantité de 2 centimètres cubes est assez considérable pour produire une grosse boule d'œdème qui disparaît rapidement sans laisser de trace quand on emploie la solution de touraillon aseptique, ce dont nous nous sommes assuré a plusieurs reprises en inoculant comparativement l'autre oreille avec cette solution.

Le lendemain de l'inoculation, le lapin présenta une température de 40° et une rougeur érysipélateuse très nette de l'oreille inoculée avec infiltration œdémateuse limitée par un bourrelet périphérique et chaleur locale très manifeste.

Pour nous assurer que nous avions bien affaire là à une lésion érysipélateuse, la sérosité de cette oreille malade a été recueillie et ensemencée sur deux tubes de bouillon, un de touraillon, un tube de gélatine au touraillon (inoculation en strie), et un tube de gélatine simple (tube d'Esmarch).

Sur le tube de touraillon liquide nous avons obtenu

une culture très abondante formant au fond du tube un gros dépôt floconneux. Cette culture est composée de micro-coques isolés ou en groupes. Mais il existe parmi ceux-ci, de très longues chaînettes de plus de cinquante éléments dont les grains ont les mêmes dimensions que les grains isolés ou réunis en groupe.

Les deux tubes de bouillon nous ont fourni tous deux deux belles cultures de streptocoques, groupés, dans l'un, en chaînettes de cinq à six éléments, dans l'autre, en chaînettes de vingt à trente. *Les deux cultures sont absolument pures.*

Les cultures sont immédiatement inoculées à trois cobayes et à deux lapins.

Un cobaye a reçu, dans le tissu cellulaire sous-cutané de la région dorsale, 2 centimètres cubes de la culture sur touraillon.

Deux autres cobayes ont été inoculés avec la culture la moins belle sur bouillon, un, dans le tissu cellulaire sous-cutané du dos (1 centimétre cube), l'autre dans le péritoine (1 centimètre cube).

Le lapin a reçu 2 centimètres cubes de la culture sur bouillon la plus belle, dans le tissu cellulaire de la base de l'oreille.

Les cobayes, suivis pendant plusieurs jours, n'ont rien présenté d'anormal.

Le lapin, au contraire, présente, le lendemain 10 mai, une température de 40°. L'oreille présente une rougeur intense, depuis la base, jusqu'à la moitié de sa longueur, avec gonflement œdémateux, chaleur locale (2 degrés de différence entre les deux oreilles) et chute de l'oreille. A ce dernier symptôme, certains auteurs atta-

chent une grande importance, pour distinguer l'érysipèle expérimental chez le lapin de la simple rougeur qui peut accompagner une irritation banale quelconque. Cependant, notre premier lapin n'avait pas présenté ce phénomène et nous croyons, d'après ce que nous avons observé consécutivement, qu'il n'y a là qu'une question d'intensité de l'inflammation.

Nous sommes donc arrivé, par notre première inoculation, à isoler le streptocoque à l'état de pureté. La culture pure injectée à un lapin n° 2 nous a donné un érysipèle typique.

Pour voir alors si notre culture, exaltée par son passage sur ce lapin, le serait de nouveau par des passages successifs sur d'autres lapins, nous avons recueilli et cultivé la sérosité de l'oreille du lapin n° 2 (celui atteint d'érysipèle intense et typique).

Sur bouillon et sur touraillon, *nouvelles cultures absolument pures*. Les chaînettes sont plus longues sur bouillon, mais le dépôt beaucoup plus abondant et les micrococques plus gros sur touraillon ; deux lapins, n° 3 et n° 3 *bis*, sont inoculés à l'oreille, l'un avec la culture sur bouillon, l'autre avec celle sur touraillon. Tous deux présentent le lendemain, avec une élévation de la température centrale, de la rougeur, de l'œdème, mais sans chute de l'oreille. Ces phénomenes sont bien moins marqués que pour le lapin n° 2. Ils sont plus intenses chez le lapin qui a reçu la culture sur bouillon que chez l'autre. La sérosité de ce premier donne encore les cultures ayant les mêmes caractères que celle qui a servi à l'inoculation.

Nous avons donc réussi, dans cette expérience, à isoler, par inoculation au lapin, le streptocoque, et à obtenir avec

celui-ci trois générations différentes en le portant de lapin à lapin. Après avoir atteint un maximum de virulence, les effets du streptocoque ont été en s'atténuant de plus en plus, caractère reconnu d'ailleurs depuis longtemps à ce microbe.

Expérience VI

Prise d'air faite le 8 mai, dans la salle Saint-Roch, service de M. le professeur Bondet, à côté du lit d'une femme atteinte d'un érysipèle de la face.

La malade est âgée de quarante-neuf ans ; c'est la première fois qu'elle contracte un érysipèle de la face ; elle a contagionné, avant de rentrer à l'hôpital, deux personnes de sa famille. Au moment de l'expérience, l'érysipèle est en desquamation depuis cinq ou six jours. La malade est dans le service depuis quinze jours.

La prise d'air est faite à 5 heures du soir. Le balayage de la salle a lieu le matin.

Le tube est placé tout près du lit, et on aspire *60 litres d'air.*

Le milieu employé est toujours la solution de touraillon à 5 pour 100.

Le tube est mis à l'étuve à 36°. Deux jours après la solution est troublée d'une façon assez marquée et il existe dans le fond un dépôt assez abondant. Il n'y a pas de flocons en suspension. De plus, la culture est recouverte d'un voile mycodermique épais.

L'examen de la culture révèle des différences profondes entre les germes du fond, et ceux de la surface. Le voile mycodermique épais est tout entier formé de gros bacilles

très courts rappelant assez bien les microorganismes que Miquel hésite à classer, soit dans la catégorie *Micrococcus*, soit dans la catégorie *Bacterium*. On trouve aussi, parmi les microorganismes de la surface, des bacilles allongés, des spirilles et une levure ayant un aspect voisin de celui du muguet.

Le dépôt du fond est au contraire composé de micro-coques très abondants groupés en courtes chaînettes de trois, quatre et cinq grains au plus.

Cette culture impure est ensemencée sur un tube de bouillon, un tube de touraillon, et deux tubes de gélatine, un de gélatine simple, un de gélatine au touraillon.

Sur touraillon la levure seule ou presque seule a poussé en produisant une culture abondante. Il existe un voile mycodermique épais à la surface, composé de gros grains ovoïdes et de longs filaments mycéliens. Le fond ne contient que les éléments ovoïdes.

Sur bouillon, belle culture de streptocoques.

Le touraillon gélatiné reste stérile.

La gélatine renferme deux sortes de colonies développées vers le quinzième jour seulement : une colonie jaune orangé ne liquéfiant pas la gélatine composée de gros éléments arrondis groupés par deux ; une colonie blanche punctiforme formée de longs bacilles en chaînettes immobiles.

Un lapin est inoculé dans le tissu cellulaire de la base de l'oreille avec la culture primitive datant de trois jours seulement, dans l'espoir que les streptocoques conserveront leur virulence et que le lapin fera la sélection entre les streptocoques et les autres microorganismes. On injecte 2 centimètres cubes de la culture.

Le lendemain le lapin présente une température centrale de 40°,3. L'oreille injectée est le siège d'une rougeur intense avec élévation de la température locale; il existe un gonflement très marqué qui s'étend depuis la base de l'oreille jusqu'au tiers moyen. La peau vers le centre de la lésion est livide, noirâtre, et il existe une surface grande comme une pièce de 50 centimes où l'épiderme est soulevé par de petites phlyctènes confluentes; enfin il y a chute de l'oreille.

L'examen microscopique de la sérosité ne révèle aucun microorganisme.

Cette sérosité est ensemencée sur un tube de bouillon et un tube de touraillon.

Deux jours après, le tube de touraillon est trouble, et, l'examen microscopique révèle une culture pure de cette levure analogue au muguet observée dans la culture initiale.

Le même jour, le bouillon à peine troublé présente dans le fond du tube un dépôt peu abondant, que l'examen révèle comme uniquement formé de chaînettes de microcoques. Les chaînettes sont formées de six à huit éléments plus gros que ceux observés précédemment.

Nous avons donc là encore la culture pure obtenue par notre procédé de double sélection par le touraillon d'abord, puis par le lapin.

Cette culture pure, garde sa virulence pendant un temps relativement assez long.

Huit jours après en effet elle est examinée de nouveau : elle présente toujours les mêmes caractères morphologiques.

Un lapin reçoit alors dans le tissu cellulaire de l'oreille 2 centimètres cubes de cette culture.

Le lendemain, on note chez lui une température centrale atteignant 40°,5 le matin, 40°,4 le soir. L'oreille est le siège des mêmes phénomènes inflammatoires déjà constatés, c'est-à-dire qu'il existe une rougeur de teinte sombre très apparente, accompagnée d'élévation de la température locale et d'un gonflement œdémateux gagnant à la fois du côté de la racine de l'oreille et du côté de la périphérie. L'oreille tout entière est le siège d'une vaso-dilatation marquée et pend inerte sur le côté de la tête sans réagir aux excitations cutanées.

La température centrale tombe le lendemain; les phénomènes inflammatoires disparaissent rapidement avec formation de quelques petites croûtelles correspondant à des vésicules phlycténoïdes.

La sérosité de l'oreille est recueillie le jour où les phénomènes locaux et généraux ont toute leur intensité, c'est-à-dire le lendemain de l'inoculation. L'examen microscopique révèle, dans la préparation, une seule chaînette composée de quatre grains; mais l'ensemencement de la sérosité produit sur touraillon et sur bouillon deux belles cultures de streptocoques absolument pures.

Les streptocoques développés sur touraillon sont disposés en chaînettes plus courtes que dans la culture obtenue avec le bouillon, mais les grains sont beaucoup plus gros. Ils ont des dimensions atteignant presque le double des autres et surtout la culture forme un dépôt beaucoup plus dense et plus abondant.

Sur bouillon au contraire les chaînettes sont plus longues, formées de grains plus petits, et parfois agglomérées en pelotons. Le bouillon est à peine troublé. Le dépôt blanchâtre qui existe dans le fonddu tube est moins abon-

dant que celui qui se forme dans la solution de touraillon.

Ces caractères différentiels ont été observés plusieurs fois d'aillieurs dans nos cultures comparatives.

En inoculant comparativement deux lapins avec de semblables cultures, nous avons observé dans les deux cas des érysipèles typiques, mais le résultat obtenu avec la même quantité de culture sur touraillon était moins marqué que celui obtenu avec la culture de bouillon.

Il semble donc que le touraillon est très propre à un développement rapide du streptocoque, mais qu'il en conservé moins la virulence. Achalme dans son travail avait d'ailleurs observé ce fait. C'est probablement aussi ce qui explique que, dans une série de lapins inoculés, ce soit le deuxième ou le troisième qui présentent les phénomènes réactionnels les plus intenses, ce que nous avons très bien constaté dans l'expérience de Saint-Maurice (exp. V). A ce moment la culture est pure et a récupéré par le passage sur le lapin toute sa virulence qu'elle perd ensuite par des cultures successives.

Aussi, pour tenter une inoculation intra-veineuse, avons-nous ensemencé avec la culture qui nous avait servi à inoculer le lapin n° 2 un tube de bouillon qui nous a donné le lendemain une culture assez abondante.

Un troisième lapin a reçu dans la veine auriculaire 1 centimètre cube de celle-ci. La température centrale est montée le lendemain à 40°,3 le matin, 40°,1 le soir, et a dépassé 40°, tous les soirs pendant plusieurs jours consécutifs.

Ce lapin a été sacrifié le 2 juin, l'autopsie n'a rien révélé d'anormal, sauf un épanchement péritonéal assez abondant

formé par un liquide citrin sans inflammation apparente de la séreuse.

Le sang du cœur ensemencé est resté stérile.

L'expérience peut donc se résumer de la façon suivante :

Une culture obtenue directement avec l'air d'une salle infectée, culture impure, mais contenant des éléments en chaînettes, donne par inoculation au lapin des phénomènes érysipélateux très intenses. Avec la sérosité recueillie dans le tissu cellulaire de l'oreille malade on obtient sur bouillon une culture pure de streptocoque.

Celle-ci, au bout de huit jours, est encore assez virulente pour produire des phénomènes inflammatoires par inoculation dans l'oreille d'un deuxième lapin. La culture de la sérosité donne de nouveau le streptocoque à l'état pur.

Enfin, une injection veineuse pratiquée sur un lapin, avec la culture pure qu'à fournie le premier, produit pendant quelques jours une élévation de température sans autre symptôme.

Expérience VII

Prise d'air faite le 9 mai dans la salle d'isolement portant le nom de Dépendance de Saint-Martin. C'est une petite salle de quatre lits située à l'entre-sol, largement aérée par deux vastes fenêtres et une porte. Cette salle pouvait être considérée comme particulièrement propre à favoriser nos recherches. Elle est en effet presque constamment occupée par des malades atteints d'érysipèle venus soit du dehors, soit des salles voisines.

Au moment de l'expérience, pourtant, il n'y avait qu'un

seul malade atteint de cette affection. Il s'agissait d'un cas d'érysipèle phlegmoneux de la face chez un adulte vigoureux, qui était pour la première fois atteint de cette maladie, et qui était entré le matin même à l'hôpital, venant du dehors.

La prise d'air a été faite comme précédemment à côté du lit à l'aide de la solution ordinaire de touraillon.

On a fait passer *60 litres d'air* dans le tube de Würtz.

Notons enfin une circonstance très favorable à l'expérience : c'est que, la prise d'air s'est faite précisément au moment du nettoyage de la salle consistant en balayage, frottage du parquet, changement des rideaux de lit.

Le tube de Würtz maintenu à l'étuve à 36° pendant trois jours, montre au bout de ce temps un trouble général du liquide très marqué. Il existe dans le fond un dépôt peu abondant. Il n'y a pas de voile mycodermique à la surface.

L'examen de la culture puisée au fond du tube montre de très nombreuses chaînettes composées de gros grains, c'est-à-dire ayant l'aspect ordinaire des cultures de streptocoques sur touraillon. A côté des streptocoques qui constituent la partie principale de la culture, existent aussi de nombreux bacilles grêles et allongés.

Cette culture quoiqu'impure est inoculée immédiatement à un lapin pour en constater la virulence.

L'inoculation est faite dans les mêmes conditions que précédemment, c'est-à-dire à la dose de 2 centimètres cubes.

Le lendemain, le lapin présente une température centrale de 40°,4, température qui se maintient jusqu'au surlendemain matin au-dessus de 40°.

En même temps que cette élévation de la température, on constate les phénomènes locaux suivants : l'oreille inoculée tombe inerte tandis que l'autre continue à être maintenue dressée ; cette oreille est le siège d'un gonflement énorme, s'étendant depuis la racine de l'oreille jusqu'à la région moyenne, ayant envahi même les bourrelets latéraux de l'oreille qui se montrent infiltrés et transparents. Il existe une surface noirâtre, large comme une pièce d'un franc, ne correspondant pas au point d'inoculation, et à la surface de laquelle se montrent quelques phlyctènes. Il y a enfin, vaso-dilatation très manifeste de toute l'oreille accompagnée d'une élévation de température très facile à apprécier à la main. Ces phénomènes persistent au maximum pendant le premier jour, puis s'atténuent progressivement. La température oscille pendant huit jours encore entre 39°,5 le matin, et 40° et plus, le soir, puis tout rentre dans l'ordre et le lapin guérit après une desquamation légère.

La sérosité de l'oreille recueillie ne présente pas de microorganisme à l'examen microscopique.

Cette sérosité est ensemencée sur un tube de bouillon, un tube de touraillon et trois de gélatine, dont deux de gélatine au touraillon.

Seul, le tube de touraillon est fertile. Après deux jours d'étuve, il existe un trouble très abondant, mais peu de dépôt.

L'examen du liquide révèle une très belle culture pure de streptocoques disposés en chaînettes de 10 à 15 éléments.

Cette culture est immédiatement inoculée à un lapin n° 2 qui en reçoit 2 centimètres cubes dans le tissu cellulaire de l'oreille.

Dès le soir, la température centrale monte à 40°,2 et se maintient matin et soir au-dessus de 40° pendant cinq jours.

Les phénomènes locaux sont au contraire assez peu marqués. Le lapin n'a pas de chute de l'oreille. Celle-ci présente seulement une rougeur diffuse accompagnée d'un peu d'œdème local. Il y a là probablement un de ces cas d'atténuation dont nous avons parlé, expliquant ce fait un peu paradoxal que la culture pure ait produit des phénomènes réactionnels beaucoup moins intenses que la culture initiale qui était loin d'être pure.

Cependant cette virulence de notre culture pure, quoique atténuée, s'est conservée encore un certain temps.

En effet, huit jours après, un nouvel examen nous prouve que cette culture a toujours les mêmes caractères morphologiques, puis elle est inoculée à la dose de 2 centimètres cubes dans le tissu cellulaire de l'oreille d'un troisième lapin.

Celui-ci présente le lendemain une température centrale de 40°,1 le matin, 40°,2 le soir. Il existe en même temps des phénomènes inflammatoires beaucoup moindres que chez le premier lapin et de même intensité à peu près que chez le deuxième.

La sérosité recueillie, et ensemencée sur bouillon et sur touraillon donne, sur bouillon, une culture de chaînettes de très petits éléments, peu abondants d'ailleurs, et rien sur touraillon.

Enfin un essai d'inoculation intra-veineuse est tenté toujours avec la culture pure qui nous a servi à inoculer le deuxième lapin.

Cette culture datant de huit jours est rajeunie par un

ensemencement sur touraillon qui donne lieu en deux jours à une belle culture; puis celle-ci est injectée à la dose de 1 centimètre cube dans la veine auriculaire d'un quatrième lapin.

Le surlendemain seulement, celui-ci présente une élévation de température qui se maintient au-dessus de 40° pendant trois jours consécutifs.

L'autopsie du lapin sacrifié le 2 juin n'a rien révélé de pathologique. L'ensemencement du sang recueilli dans le cœur immédiatement après la mort est resté stérile.

L'expérience peut donc se résumer ainsi :

Culture impure obtenue par passage direct de l'air incriminé sur la solution de touraillon ; injection de cette culture dans l'oreille d'un lapin et phénomènes érysipélateux de l'oreille inoculée ; la sérosité de l'oreille donne sur touraillon une culture pure qui produit encore chez le lapin, à huit jours d'intervalle, des œdèmes inflammatoires peu marqués, mais dont la sérosité contient des streptocoques. Enfin l'injection intraveineuse à un lapin de la culture inoculée aux deux lapins précédents reste sans résultat. Cette injection produit une élévation de température sans phénomènes locaux.

§ II. — Expériences faites avec le bouillon phéniqué

Ces expériences ont eu pour point de départ le fait déjà connu, d'après nos premières expériences, du développement du streptocoque sur milieu acide et l'observation, faite déjà plusieurs fois par M. G. Roux, que les formes en chaînettes se développent bien dans les bouillons phéniqués utilisés pour la recherche dans l'eau du bacille d'Eberth.

Ces expériences sont au nombre de trois. Elles ne nous ont pas donné de résultat satisfaisant, tandis que nous en obtenions avec nos cultures sur touraillon. Aussi, avons-nous rapidement abandonné cette voie-là, pour continuer nos recherches en employant exclusivement la solution de touraillon.

Le bouillon dont nous nous sommes servi est du bouillon de bœuf alcalinisé auquel nous avions ajouté après stérilisation V gouttes d'une solution d'acide phénique à 5 pour 100, pour 10 centimètres cubes.

Expérience VIII

La prise d'air a été faite dans la salle Sainte-Jeanne, service de M. le D[r] Clément, à l'aide du tube de Würtz placé à côté du lit d'un malade atteint d'un érysipèle de la face en desquamation. Le malade est entré depuis huit jours à l'hôpital, il avait eu un érysipèle phlyc-

ténulaire très intense. C'était sa première atteinte d'érysipèle.

Il n'existait dans la salle aucun autre malade atteint de cette affection ou d'une affection suppurative quelconque.

La salle est située sous les combles, elle est basse et mal aérée. Le balayage a lieu le matin entre 6 et 7 heures. La prise d'air a été faite à 5 heures du soir.

On fait barboter dans le tube de Würtz *54 litres d'air.*

Le tube est, immédiatement après, porté à l'étuve à 36°.

Au bout de trois jours seulement, il présente un trouble léger.

L'examen du liquide révèle une culture formée principalement de très longs bacilles grêles et immobiles, de très nombreux microcoques et aussi de nombreuses chaînettes.

Un tube de gélatine ensemencé avec une deuxième dilution de ces cultures et préparé par la méthode d'Esmarch ne donne aucun résultat.

Un ensemencement de la première culture est fait sur cinq tubes de bouillon contenant chacun 10 centimètres cubes, avec des doses progressivement décroissantes d'acide phénique, c'est-à-dire que le premier tube contient V gouttes, le deuxième IV gouttes, le troisième III gouttes et le quatrième II gouttes de la solution à 5 pour 100. Le dernier ne contient pas d'acide phénique. Nous pensions pouvoir ainsi déterminer la dose optima pour le développement des streptocoques.

Les cinq tubes donnèrent des cultures aussi abondantes et tout aussi impures, composées comme la première de

longs bacilles et de quelques chaînettes courtes disséminées, sans qu'il nous fût possible de trouver de différence appréciable suivant le titre du liquide employé. Cependant les plus longues chaînettes, composées de plus de 60 éléments, existaient dans le tube non phéniqué.

Avec le premier de nos cinq tubes, c'est-à-dire avec celui qui contenait V gouttes de la solution phéniquée, nous avons tenté quand même une inoculation à un lapin.

Ce lapin reçut dans le tissu cellulaire de l'oreille droite préalablement rasée 2 centimètres cubes de culture, il n'eut consécutivement aucune élévation de température et seulement un peu de rougeur et de gonflement de la peau.

Expérience IX

Prise d'air faite dans la salle des Premières-Femmes service de M. le Dr Clément, à coté du lit où est morte il y a quelques jours une malade atteinte d'un érysipèle de la face.

La salle est vaste, bien éclairée et bien aérée.

Nous pensions être cependant dans de bonnes conditions pour recueillir des germes de l'érysipèle, parce que la salle des Premières-Femmes est certainement celle de tout l'Hôtel-Dieu qui reçoit le plus de malades atteints de cette affection, M. le Dr Clément ayant demandé à un certain moment qu'on lui en envoyât et la consigne s'étant fidèlement transmise depuis.

De plus, la prise d'air est faite immédiatement après le balayage et le frottage des parquets de la salle, à 4 heures du soir.

Le tube de Würtz contient 10 centimètres cubes de bouillon, auquel on a ajouté V gouttes de la solution phéniquée à 5 pour 100, et dans laquelle on fait barboter *50 litres d'air*.

Après un séjour de quatre jours à l'étuve à 37°, le tube présente un trouble très léger sans dépôt dans le fond.

L'examen de la culture nous montre, comme dans la précédente, de très longs bacilles grêles immobiles, douze ou quinze fois plus longs que larges, et de nombreux micrococques; mais il est certain que les bacilles forment la majorité de la culture.

Expérience X

Prise d'air pratiquée dans la salle d'isolement dite : Dépendance de Saint-Martin, salle qui, comme nous l'avons dit déjà, sert de salle d'isolement pour les érysipèles venus des services de chirurgie.

Au moment de l'expérience, il y avait, sur quatre malades couchés dans cette salle, trois cas d'érysipèle de la face, un datant de cinq jours, un autre de treize jours et l'autre de quinze jours. Tous ces malades étaient, au moment de l'expérience, en pleine desquamation.

Le tube de Würtz, placé à côté d'un des malades, contenait 10 centimètres cubes de bouillon additionné de V gouttes de la solution phéniquée à 5 pour 100, et l'on fait passer *50 litres d'air*.

Après deux jours passés à l'étuve, le tube contient déjà un dépôt blanchâtre très dense et très abondant et un trouble léger, caractères qui font espérer une culture de streptocoques.

Malheureusement, l'examen révèle bien, il est vrai, quelques chaînettes, mais rares, et la culture contient un certain nombre d'autres microorganismes parmi lesquels prédominent encore les longs bacilles grêles et immobiles signalés dans les cultures précédentes.

Il semble donc que, si le bouillon phéniqué opère parmi les microbes de l'air une certaine sélection, ce n'est pas en faveur des streptocoques, mais plutôt en faveur de ce bacille que nous n'avons pas cherché à isoler, ni à étudier complètement faute de temps.

De plus ce fait vient, à la suite de beaucoup d'autres d'ailleurs, infirmer l'idée primitive de Vincent qui pensait que, seuls, le bacille d'Eberth et le bacille *coli communis* pouvaient se développer dans le bouillon phéniqué. M. G. Roux, et tous les auteurs qui se sont occupés de la question ont trouvé dans l'eau de très nombreux microbes se développant dans le bouillon phéniqué.

CHAPITRE IV

Prises d'air pratiquées dans des lieux supposés purs de streptocoque.

Nous n'avons que trois expériences à relater. Il est évident qu'un plus grand nombre serait désirable pour permettre d'établir solidement les faits. Il eût fallu notamment pratiquer des prises d'air, soit en pleine campagne ou sur des hauteurs, soit dans la ville, à l'air libre et dans les maisons d'habitation. Malheureusement ces expériences sont longues; le détail des précédentes et les fausses routes suivies, notamment pour les expériences à l'aide de l'acide phénique, nous avaient pris beaucoup de temps et nous avons dû renoncer à ce supplément d'informations si nécessaire.

Nous avons donc pratiqué trois prises d'air, la première à l'air libre dans une cour de l'Hôtel-Dieu; la seconde, dans une maison d'habitations de la ville et, enfin, la troisième, dans la grande salle d'opérations de l'Hôtel-Dieu.

Expérience XI

Prise d'air pratiquée dans la grande salle d'opérations de l'Hôtel-Dieu.

Le milieu de culture employé a été la solution de touraillon acide à 5 pour 100 employée dans les expériences précédentes.

La quantité d'air qui a passé dans le tube de Würtz a été de *70 litres.*

La prise d'air a été faite le samedi 13 mai, après le lavage et l'aérage complet de la salle qui se fait à la suite des opérations pratiquées le matin.

L'appareil a été placé sur la table d'opérations.

Le tube a été mis à l'étuve à 36°.

Trois jours après le liquide est trouble, sans dépôt au fond, et recouvert d'un voile mycodermique composé d'une culture très abondante de ces gros bacilles courts et immobiles, que nous avons déjà signalés plusieurs fois. Le liquide situé au-dessous contient de très nombreux micro-organismes : microcoques, en amas ou groupés par deux, très nombreux bacilles de toutes les formes et de toutes les dimensions, mais *aucune chaînette de streptocoques.*

Cette culture, aussi impure que possible, est injectée à la dose de 2 centimètres cubes dans le tissu cellulaire de l'oreille droite d'un lapin. L'oreille gauche reçoit, en même temps et comparativement, la même dose de solution aseptique de touraillon.

Le lendemain, cette oreille ne présente pas le moindre gonflement, pas la plus légère rougeur.

L'oreille droite, au contraire, présente de la rougeur

avec œdème inflammatoire assez marqué. La température centrale est de 39°,9.

La sérosité recueillie aseptiquement dans l'oreille est ensemencée sur un tube de bouillon et un tube de touraillon.

Le tube de bouillon reste stérile.

Le tube de touraillon, au contraire, est trouble et la surface du liquide est couverte d'un voile mycodermique épais, absolument semblable à celui du tube primitif, c'est-à-dire formé de gros bacilles courts et immobiles. Dans le fond du tube la culture est composée uniquement de très longues chaînettes de bacilles allongés, grêles, immobiles.

Expérience XII

Prise d'air pratiquée dans une maison d'habitation située à Lyon dans un quartier éloigné du centre.

L'appareil est placé dans le cabinet à toilette d'une chambre à coucher où couche une seule personne.

L'appartement a été réparé il y a deux ans et n'a contenu aucun malade depuis cette époque.

La prise d'air est faite à 2 heures du soir, les fenêtres étant fermées. Le balayage de la pièce a été fait le matin vers 8 heures.

On fait passer dans le tube de Würtz 70 litres d'air.

Après deux jours passés à l'étuve, on remarque que le liquide est trouble et recouvert d'une végétation mycodermique abondante.

La préparation microscopique montre les gros bacilles

immobiles et courts de la surface et un grand nombre de microorganismes variés, parmi lesquels on note des spirilles, des bacilles longs et très mobiles, des micro-coques, mais *aucune chaînette.*

Un lapin reçoit immédiatement 2 centimètres cubes de cette culture dans l'oreille droite et 2 centimètres cubes de la solution de touraillon aseptique dans l'autre oreille.

Le lendemain l'oreille gauche ne présente absolument rien, ni gonflement, ni rougeur ; on ne peut même apercevoir le point d'inoculation.

L'oreille droite, au contraire, présente du gonflement, de la rougeur. La température centrale atteint 40°,2.

La sérosité de l'oreille malade ensemencée sur deux tubes de bouillon ne donne rien.

Le tube de touraillon, trois jours après l'ensemencement est trouble, le liquide présente à la surface une végétation mycodermique abondante.

On trouve dans l'examen de la culture de gros bacilles courts et immobiles répondant à la culture de la surface et, dans le fond, des bacilles allongés, groupés en chaînettes courtes de 3 à 5 éléments.

Les résultats fournis par ces deux expériences sont, on le voit, absolument comparables, presque identiques. Dans les deux cultures initiales nous trouvons comme prédominant les deux mêmes microorganismes. Tous deux produisent chez le lapin des phénomènes d'inflammation locale. Dans les deux cas, la sérosité recueillie ne donne pas de culture sur bouillon, mais donne sur touraillon les deux microorganismes initiaux, c'est-à-dire les bacilles

gros, courts et immobiles et les bacilles longs, grêles disposés en chaînettes.

Quelle conclusion tirer de ces faits? c'est là une question assez embarrassante.

Cependant, nous nous croyons autorisé à dire que le streptocoque était absent dans les 70 litres d'air examinés, puisque non seulement la culture initiale n'en contenait pas, mais surtout que l'inoculation de cette culture donne bien au lapin une inflammation, une dermite, mais non une dermite à streptocoques.

Expérience XIII

Cette expérience a été pratiquée le 22 mai dans la cour Saint-Martin (Hôtel-Dieu). Cette cour, plantée de quelques arbres, donne d'un côté sur la rue dont un mur la sépare, et est entourée des trois autres côtés par des corps de bâtiments contenant des salles et même la salle d'amphithéâtre. La salle d'isolement, dite Dépendance de Saint-Martin dont nous avons parlé à propos de nos expériences précédentes, donne sur cette cour.

Ce voisinage était peut être assez mal choisi pour obtenir de l'air pur; cependant une pluie abondante avait duré toute la journée la veille et avait abattu, pensions-nous, tous les germes.

La prise d'air a été faite dans le centre de la cour à l'aide du tube de Würtz contenant la solution de touraillon. On a fait passer dans celle-ci *60 litres d'air.*

Le tube est mis à l'étuve. Trois jours après : trouble

léger, voile mycodermique à la surface, dépôt dense et abondant dans le fond, pas de flocons.

L'examen révèle, en plus des bacilles de la surface qui présentent le même aspect que précédemment, des bacilles en chaînettes et surtout de très beaux amas de longues chaînettes de streptocoques.

L'inoculation de cette culture (2 centimètres cubes à l'oreille d'un lapin) n'a produit que des phénomènes inflammatoires peu marqués.

La sérosité de l'oreille ensemencée sur tubes de bouillon est restée stérile.

On peut expliquer ce fait de deux façons : 1° en supposant que les streptocoques de la culture étaient déjà trop atténués pour produire des effets pathologiques; 2° ce qui est plus simple, et nous paraît l'hypothèse préférable, en n'attribuant aucun caractère pathologique aux streptocoques trouvés. On sait en effet que le caractère morphologique consistant dans la disposition en chaînettes ne suffit pas à caractériser les streptocoques pathogènes. Les auteurs qui ont essayé d'établir des classifications parmi les streptocoques en distinguent des variétés très nombreuses dont la virulence est des plus variables et peut être presque nulle ou complètement nulle en certains cas.

Nous rappellerons, à ce propos, que beaucoup d'auteurs attribuent avec von Lingelsheim à la longueur des chaînettes une grande importance au point de vue de la virulence. Ils distinguent les streptocoques en deux variétés, le *Streptococcus longus* et le *Streptococcus brevis*. Le premier serait très virulent, le second beaucoup moins. Toutes nos recherches semblent avoir porté sur des

streptocoques de la seconde catégorie; cependant les résultats locaux témoignaient d'une certaine virulence dans la plupart des cas. Il est vrai que nos inoculations intra-veineuses sont restées sans résultat. Nous ajouterons également que nos cultures n'ont jamais été pyogènes.

Nous mentionnons ces faits d'ailleurs sans bâtir aucune hypothèse pour en chercher l'explication.

La question des variétés et de la virulence des streptocoques est encore trop obscure en effet pour permettre autre chose que des suppositions.

CHAPITRE V

Réflexions critiques et conclusions.

Quelles conclusions peut-on tirer de ce travail?

On peut d'abord résumer les expériences de la façon suivante :

Sept prises d'air ont été pratiquées avec la solution de touraillon acide dans des salles contenant ou ayant contenu récemment des malades atteints d'érysipèle.

La quantité d'air sur laquelle a porté les examens a varié entre 50 et 60 litres.

Dans deux cas (exp. III et IV), nous avons obtenu des cultures presque uniquement composées de microorganismes vulgaires de l'air, de sarcines notamment. Aucun essai de culture ou d'inoculation n'a été fait.

Dans un cas (exp. II), nous avons obtenu des cultures de streptocoques, mais non virulents.

Dans un cas (exp. I) nous avons obtenu des *cultures*

pures de streptocoques très virulents, ayant produit un érysipèle chez le cobaye, qui cependant est un mauvais milieu de culture pour ce microbe.

Dans trois cas, nous avons obtenu des cultures impures; mais celles-ci, injectées dans le tissu cellulaire de l'oreille à des lapins, ont produit chez ces animaux *de l'œdème inflammatoire dont la sérosité a donné naissance à des cultures pures de streptocoques*. On a pu inoculer ces cultures successivement à plusieurs lapins, qui tous ont contracté des érysipèles, confirmés toujours par l'examen de la sérosité donnant des cultures pures de streptocoques.

Nous avons donc sur *sept* expériences deux résultats négatifs, *quatre absolument positifs* et *un qui n'est que partiellement satisfaisant*, puisque le streptocoque a pu être isolé à l'état pur, mais ne s'est pas montré virulent.

Nous ne mentionnons que pour mémoire nos expériences VIII, IX et X, faites avec le bouillon phéniqué. Nous avons suivi là une fausse route qui ne pouvait aboutir.

Enfin, des prises d'air ont été faites dans des lieux que l'on était en droit de croire purs de streptocoques.

On a fait passer de 60 à 70 litres d'air dans le tube de Würtz, en trois endroits différents.

1° Dans la grande salle d'opérations de l'Hôtel-Dieu, qui réalise la plupart des desiderata de l'asepsie;

2° Dans une maison d'habitation.

Les cultures inoculées ont produit des phénomènes inflammatoires, mais la sérosité de l'œdème n'a donné aucune culture de streptocoque;

3° Dans une cour de l'Hôtel-Dieu. La culture initiale renfermait des microcoques en chaînettes, mais *cette*

culture injectée n'a donné que des phénomènes inflammatoires peu marqués, et la sérosité recueillie au point inoculé est restée stérile.

De cette double série de faits, et, quelque modeste que soit la valeur de ce travail, nous nous croyons cependant autorisé à croire que nous avons révélé la présence de streptocoques pathogènes dans l'air de salles d'hôpital contenant des malades atteints d'érysipèle, tandis que nous n'en avons pas trouvé, en nous plaçant dans des conditions où l'air pouvait être supposé pur de ces microorganismes.

C'était d'ailleurs un fait prouvé déjà par les expériences d'Eiselsberg et que ne pouvaient infirmer les expériences négatives, notamment celles d'Achalme et d'autres auteurs.

Il est bien certain, d'autre part, au point de vue clinique, que le contage par l'air doit exister, et notamment pour l'érysipèle et la fièvre puerpérale. Les faits d'observation positifs à cet égard sont nombreux, et nous ne voulons pas les rappeler; mais, il n'est pas sans intérêt d'apporter des faits expérimentaux à l'appui de ces observations cliniques, à un moment où la contagion par les milieux ambiants et par l'air notamment est de plus en plus reléguée à l'arrière-plan, pour faire place aux théories de la contagion immédiate ou de l'infection par les microbes vivant en parasites sur les muqueuses. En renversant le mot de Tyndall, nous croyons qu'on peut dire : « Il ne faut pas trop accuser, mais pas trop innocenter non plus la matière qui flotte dans l'air. »

Cette matière, nous l'avons vu, peut être virulente, et nous nous contenterons de dire que nous avons eu affaire

à un streptocoque pathogène. Quant à préciser pour savoir s'il s'agissait du streptocoque de Fehleisen, du streptocoque pyogène de Rosenbach ou des nombreuses autres variétés décrites par les auteurs, nous n'en avons pas la prétention, non plus que de prendre place dans le débat pour savoir s'il y a là plusieurs espèces ou simplement des variétés dues à des degrés différents de virulence.

Nous mentionnerons seulement le fait que nos cultures, tout en produisant des lésions inflammatoires, n'ont jamais été pyogènes. Ceci, joint à ce que nos prises d'air ont toujours été faites auprès de malades atteints d'érysipèle, pourrait faire penser que le streptocoque isolé était celui de Fehleisen plutôt qu'une autre espèce ou variété. Malheureusement ce n'est là qu'une hypothèse.

Le second point intéressant de notre travail nous paraît être le développement des streptocoques sur milieux acides. L'alcalinité des milieux de culture n'est donc pas une condition aussi absolue qu'on a voulu le dire pendant longtemps pour les microorganismes en général.

Les cultures de streptocoques obtenues ainsi étaient en général plus abondantes que celles obtenues sur bouillon; les micrococques étaient également plus gros, mais les chaînettes étaient toujours beaucoup moins longues.

Relativement à la virulence, celle-ci paraissait un peu moindre avec les cultures sur touraillon qu'avec les cultures sur bouillon.

Enfin, est-on en droit maintenant, comme nous l'avions espéré au début, de chercher à appliquer à l'hygiène pratique la méthode expérimentale que nous avons décrite? Peut-on, en se servant de ce procédé, affirmer ou nier dans l'air à analyser la présence de streptocoques patho-

gènes. Nous avons vu que la sélection opérée par le tourail-lon ne suffit pas, et qu'il faut la compléter par l'inoculation au lapin, ce qui complique et prolonge les opérations. D'autre part, un résultat positif a seul de la valeur, le résultat négatif ne permettant pas de conclure à l'absence de streptocoque. Nous ferons remarquer que, pour la recherche du bacille d'Eberth dans les eaux, il en est absolument de même, et que là encore les recherches ne sont ni rapides ni faciles; cependant elles se pratiquent constamment. Un progrès important à réaliser, croyons-nous, pour rendre le procédé pratique, consisterait à trouver une pompe ou un appareil aspirateur permettant d'opérer rapidement sur de plus grandes quantités d'air.

Quoi qu'il en soit des résultats pratiques obtenus par ce travail, l'idée théorique de M. G. Roux, consistant à chercher, pour chaque microbe, un milieu de culture artificiel optimum sur lequel il se développe seul, nous paraît devoir être féconde au point de vue de la recherche des germes pathogènes de l'air. Il est certain d'ailleurs que ces milieux existent.

Certaines espèces animales contractent seules certaines maladies et, parmi ces espèces, des variétés différentes peuvent se montrer impropres ou très favorables à la culture d'un microbe donné. C'est ce que Chauveau, notamment, a démontré pour la bactéridie charbonneuse qui trouve un excellent milieu de culture dans le sang du mouton de France et ne se développe pas chez le mouton d'Algérie. Cet exemple montre bien toute l'importance du milieu de culture approprié, mais fait pressentir les difficultés des recherches qui devront tenir compte de différences aussi inappréciables que celles

qui peuvent exister dans le sang de ces deux variétés de mouton.

Cependant, quelques faits encourageants sont là, qui prouvent que l'analyse ou l'observation des faits peuvent conduire à la réalisation artificielle de semblables milieux optima.

C'est ainsi que Raulin à démontré les proportions chimiques exactes du liquide propre au développement le plus riche de l'*Aspergillus niger*, il a démontré aussi que des différences chimiques impondérables suffisaient à changer toutes les conditions de culture, ce qui montre une fois de plus la difficulté de ces recherches.

M. G. Roux a prouvé que les germes du muguet en suspens dans l'air se développaient à l'exclusion des autres microorganismes sur la carotte ou le citron.

Il est certain que, pour l'isolement des germes de l'air, cette voie est la bonne, et qu'elle donnera plus de succès que les tentatives d'isolement des microorganismes, pour ainsi dire un à un, à l'aide des colonies fournies par chacun d'eux.

Malheureusement, ces recherches de tâtonnements préliminaires sont toujours très difficiles.

C'est un travail semblable que nous avions entrepris et nous espérons que la difficulté de la tâche fera pardonner la modestie des résultats obtenus.

CONCLUSIONS

I. Il est possible de mettre en évidence dans l'air des salles ou des chambres infectées et d'obtenir à l'état de culture presque pure le *streptocoque* de l'érysipèle grâce à une double sélection opérée : 1° par la décoction acide de touraillon à 5 pour 100; 2° par l'inoculation de la culture ainsi obtenue dans le tissu cellulaire de l'oreille de lapin. La sérosité de l'œdème inflammatoire ainsi produit renferme le *streptocoque* à l'état de pureté presque absolue.

II. Dans l'air qui n'est pas contaminé, des streptocoques peuvent être trouvés et mis en évidence par des procédés analogues, mais alors ils ne sont pas pathogènes pour le lapin.

III. Contrairement à l'opinion de la plupart des auteurs, un milieu assez fortement acide, tel que la décoction de

touraillon, constitue un excellent *substratum* nutritif pour la plupart des streptocoques qu'il permet de séparer d'un assez grand nombre d'autres microorganismes.

Vu, bon à imprimer :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
BONDET.

Vu, bon à imprimer
LE DOYEN,
LORTET.

Vu, bon et permis d'imprimer :
LE RECTEUR,
E. CHARLES.

BIBLIOGRAPHIE

Achalme, *De l'Érysipèle*, thèse de Paris, 1892.

Büchner, Ueber die experimentelle Nachweiss der Aufnahme von Infectionserregern aus der Athemluft *(München med. Wochenschrift*, n° 10, 1888).

Behring, Untersuchungsergebniss betreffend den Streptococus longus *(Centralblatt f. Bakteriol.*, XII, p. 92).

Barbier, Associations microbiennes dans la diphtérie *(Arch. de méd. exp.*, 1891).

— Sur un streptocoque particulier trouvé dans les angines à fausses membranes, seul ou associé au bacille de la diphtérie, diplostreptocoque *(Arch. de méd. exp.*, 1892).

Bonome, Sull' Etiologia delle meningite cerebro-spinale Epidemice *(Arch. per le sc. med.*, vol. XIII, fas. 4, 1890).

Bollinger, *Zur Pathogenie der Tuberculose*, München, 1882.

Chayry, Etude de l'air de la ville d'Alger (*Acad. des sc.*, 10 novembre 1884).

Cadéac et Mallet, Sur la transmission des maladies infectieuses par l'air expiré. Détermination expérimentale du rôle de l'air expiré dans la contagion du charbon et de la clavelée *(Lyon méd.*, 3 avril 1887).

Cornet, Experimentelle Untersuchungen über Tuberkulose *(Wiener med. Woch.*, 1888).

— Die Prophylaxis der Tuberculose *(Berl. Kl. Woch.*, 1889).

— Die Verbreitung der Tuberkelbacillen ausserhalb des Körpers *(Z. f. Hyg.*, V, 1889).

Despine et de Marignac, Note sur une espèce particulière de streptocoque retiré du sang d'un homme atteint de scarlatine *(Arch. de méd. exp.*, 1892).

Duclaux, Action antiseptique de l'acide formique *(Annales de l'Inst. Pasteur*, 1892).

Eiselsberg, Nachweiss von Erysipelkokken in der Luft chirurgischer Krankenzimmer *(Langenbecks Archiv*, Bd. 35, 1887).

Emmerich, Ueber die Bestimmung der entwicklungsfähigen Luftpilze *(Arch. f. Hyg.*, p. 169, 1882).

— Pneumoniekokken in der Zwischenfüllung als Ursache einer Pneumonie-Epidemie *(Fortschritt der Med.*, 1884).

Gautier, L'air, ses impuretés et ses microbes *(Revue scientifique*, 1er mai 1886).

Héricourt, Sur la nature indifférente des bacilles courbes ou bacilles virgules et sur la présence de leurs germes dans l'atmosphère *(C. R. Acad. des sc.*, 1885).

Hesse, Ueber quantitative Bestimmung der in der Luft enthaltenen Microorganismen *(Mitth. aus Kaiserl. Gesundh. Amte*, 1883).

— Ueber quantitative Staubbestimmung in Arbeitszimmern *Vierteljahreschrift f. ger. Med. u. Off. von Wien*, Bd. XXXVI, S. 329, 1881).

Jordan, Die Ætiologie des Erysipels *(Arch. f. kl. Chir.*, Bd. 43, S. 352, 1889).

Lehman et Gersen, Ueber die Giftigkeit der Expirationsluft *(Arch. f. Hyg.*, 10, n° 3, 1890).

Lannois et Courmont, Sur un cas de purpura infectieux *(Arch. de méd. exp.*, 1892).

Lannelongue et Achard, Étude expérimentale des ostéo-myélites à

staphylocoques et à streptocoques *(Annales de l'Inst. Pasteur*, 1891).

Lassar, Zur Erysipelimpfung *(Deutsche med. Wochenschrift*, n° 29, s. 888, 1889).

Lipari e Crisafulli, Ricerche sull'aria espirata allo stato patologico. (*La Riforma medica*, 16 et 17 septembre 1889).

Mesnil, Les nouveaux cimetières parisiens de Bagneux et de Pantin Bobigny *(Ann. d'Hyg. pub. et de méd. lég.*, 1886).

Miquel, *Les organismes vivants de l'atmosphère*, Paris, 1883.

— Des procédés usités pour le dosage des bactéries atmosphériques *(Annales de l'Inst. Pasteur*, 1888).

Manfredi et Traversa, Sur l'action physiologique et toxique des produits de culture du streptocoque de l'érysipèle *(C. R. Annales de l'Inst. Pasteur*, 1888).

Marbaix, Etude sur la virulence des streptocoques *(La Cellule*, VIII, 2e fasc., p. 257-301, 1892).

Marot, *Sur un streptocoque,* thèse de Paris, 1893.

Nicolas, La contagion de la tuberculose et les séances d'inhalation au Mont-Dore *(Sem. méd.*, 1885, n° 80).

Neumann, Ueber den Keimgehalt der Luft im städtischen Krankenhause Moabit in Berlin *(Vierteljahr f. gerichtl. Med. u. Off. sanit*, octobre 1886).

Nægeli et Büchner, Du passage des schyzomycètes dans l'air *(Centralb. f. die med. Wissench.*, n° 29, 1882).

Mme O. Sieber-Schoumoff, Recherches sur les streptocoques pathogènes, travaux du laboratoire de M. Nenki *(Arch. des sc. biolog. de Saint-Pétersbourg*, t. I, p. 265, 1892).

Ochotine, De l'influence de la paralysie vaso-motrice sur l'évolution de l'inflammation produite par le streptocoque de l'érysipèle *(Arch. de méd. exp.*, 1892).

Pawlowsky, Ueber das Vorhandensein der Pneumococcen in der Luft (*Berl. klin. Wochenschrift*, 1885, n° 22).

De Parville, Les Poussières de l'atmosphère *(Gaz. hebd. de méd. et de chir.*, 1881).

Payraud, *Études expérimentales sur la composition de l'air de Vichy*, in-8, Bordeaux, 1886.

Robertson, A study of the microorganismes in air *(Brit med. J.*, p. 1330, déc. 1880).

Roux, *C. R. de la Soc. de biologie*, 1889, I, p. 507. — *Province médicale*, Lyon, 1893.

Roger, *C. R. de la Soc. de biologie*, 1889, p. 671.

Raskin, *Deutsche med. Wochenschrift*, p. 1097.

Radecke, *Ueber den heutigen Stand der Erysipelfrage*, Diss., Halle, 1889.

Renk, Des poussières atmosphériques *(Berl. klin. Woch.*, p. 735, 18 octobre 1886).

Strauss et Würtz, Sur un procédé perfectionné d'analyse bactériologique de l'air *(Ann. de l'Inst. Pasteur*, p. 171. 1888).

Strauss, De l'absence des microbes dans l'air expiré (*Ann. de l'Inst. Pasteur*, p. 181, 1888).

Teissier, L'influenza de 1889-90 en Russie (Rapport de mission adressé à M. le Ministre de l'Instruction publique.) Paris, Baillière, 1891.

Tarnier et Vignal, Recherches expérimentales relatives à l'action de quelques antiseptiques sur le streptocoque et le staphylocoque *(Arch. de méd. exp.*, 1890).

Uffelmann, Luftuntersuchungen *(Arch. f. Hyg.*, 1887).

— Die Fundorte der Staphylokokken *(Zeitschrift f. Hyg.*, IV, 1888).

Vermich, Ueber das Haften und Ansiedlungsfähigkeit staubförmiger Pilzkeime (*D. medic. W.*, n° 38, 1881).

Von Wehde, Ueber die Infectiosität der Luft in Räumen welche von Phtisikern bewohnt werden (*Aertzl. Intelligenzblatt*, n° 17-18, 1884).

Weichselbaum, Experimentelle Untersuchungen über Inhalationstuberculose *(Centralblatt f. d. med. Wissenschaft.*, n° 19, 1881).

Weltz, Bacteriologische Untersuchung der Luft in Freiburg im Breisgau und Umgebung *(Zeischrift f. Hyg.*, 1892, Bd 11).

TABLE

Lyon. — Imp. Pitrat Aîné, A. Rey Successeur, 4, rue Gentil. — 6699